

$$\cos^2 \alpha = \frac{1}{1 + \tan^2 \alpha}, \quad \sin^2 \alpha = \frac{\tan^2 \alpha}{1 + \tan^2 \alpha} \quad (12)$$

trigonometrikus azonosságokat, a hiperbola polárkoordinátás egyenletére

$$R(\alpha) = m_v \frac{(1 + \tan^2 \alpha)^{\frac{1}{2}}}{(1 - \tan^2 \alpha)^{\frac{1}{2}}} \quad (13)$$

adódik. Mivel $\tan \alpha$ éppen a rakéta V pillanatnyi sebessége, mind a rakétagörbe (10) egyenlete, mind a hiperbola (13) egyenlete közvetlenül átírható a rakétabesség függvényére:

m_k -ből induló rakétagörbe:

$$R(V) = m_k \frac{(1 - V)^{\frac{1 - u'}{2u'}}}{(1 + V)^{\frac{1 + u'}{2u'}}} (1 + V^2)^{\frac{1}{2}}, \quad (14)$$

m_v -hez tartozó hiperbola:

$$R(V) = m_v \frac{(1 + V^2)^{\frac{1}{2}}}{(1 - V^2)^{\frac{1}{2}}} \quad (15)$$

(14) és (15) jobb oldalát egyenlővé téve a következő kifejezés adódik a két görbe metszéspontjára:

$$m_k (1 - V)^{\frac{1}{2u'}} = m_v (1 + V)^{\frac{1}{2u'}}, \quad (16)$$

amiből a rakéta V végsebességére a jól ismert

$$V = \frac{\exp \left[u' \ln \left(\frac{m_k}{m_v} \right) \right] - \exp \left[-u' \ln \left(\frac{m_k}{m_v} \right) \right]}{\exp \left[u' \ln \left(\frac{m_k}{m_v} \right) \right] + \exp \left[-u' \ln \left(\frac{m_k}{m_v} \right) \right]} = \tanh \left[u' \ln \left(\frac{m_k}{m_v} \right) \right] \quad (17)$$

képletet kapjuk.

A tangens-hiperbolikus függvény a $\pm\infty$ -ben ± 1 -hez tart, az ilyen (1-hez közelire választott u' és nagyra választott m_k/m_v tömegarány mellett megközelíthető) esetet nevezhetjük ultrarelativisztikusnak.

A jól ismert nemrelativisztikus formulát akkor kapjuk vissza, ha a tangens-hiperbolikus argumentumában szereplő kifejezés kicsi: ilyenkor a tangens-hiperbolikus függvény magával az argumentummal közelíthető, ezért

$$V \approx u' \ln \left(\frac{m_k}{m_v} \right) \quad (18)$$

klasszikus kifejezést kapjuk.

Irodalom

1. Bokor N.: Ütközések elemzése energia-impulzus diagramokkal. *Fizikai Szemle* 61 (2011) 54.
2. E. F. Taylor, J. A. Wheeler: *Téridőfizika*. Typotex 2006.

»ELSZÁNT OROSZLÁNOK« ÉS AZ »UTOLSÓ DÍNÓ« MISKOLCON – avagy beszámoló az 53. Középiskolai Fizikatanári Ankét és Eszközbemutatóról

Csiszár Imre
SZTE, Ságvári Endre Gyakorló Gimnázium

A 2010. évben a korábban megszokott tavaszi időszakhoz képest rendhagyó módon, nyáron (június 26–29.) került megrendezésre – a középiskolai fizikatanárok nagy hagyományokra visszatekintő, rangos eseménye – az Ankét. Az időpontváltozás oka az akkreditációs folyamat érthetetlen elhúzódása volt. A rendezvénynek ebben az évben nemcsak helyszíne, hanem való-

ban otthont adó intézménye volt a Ferenczi Sándor Egészségügyi Szakközépiskola. A monumentális intézmény – amint azt megtudtuk – valójában a Miskolcon működő két egészségügyi szakközépiskola összevonásával jött létre. Miskolc város, önkormányzatának döntése alapján 2002 szeptemberétől a Ferenczi Sándor Egészségügyi szakközépiskolához integrálta a másik

egészségügyi szakközépiskolát, és az összevont intézmény igazgatója is *Zsúdel Lászlóné* maradt. Az iskola az összevonás után évekig a város két végén, két telephellyel működött, míg az új intézmény pályázatot nyert a Szigethy Mihály úti épület jelentős kibővítésére, hogy mindkét korábbi iskola egy épületben működhessen. A megújult létesítményt 2007 februárjában vették birtokba. Az igazgató asszony már akkor felajánlotta, hogy a legközelebbi Középiskolai Fizikatanári Ankétot ott rendezzük meg. Sajnos, ez akkor nem sikerült, ám a meghívás folyamatosan élt az igazgató asszony nyugdíjba vonulása után is. *Ficsór Józsefné*, az új igazgató is megadott minden segítséget, hogy az ankét sikeres legyen. Ezen a helyen is szeretnénk köszönetünket kifejezni a volt és a jelenlegi igazgató asszonyoknak, hogy ennyire a szívügyüknek tekintették ankétunkat, és mindent elkövettek a rendezvény sikeres lebonyolítása érdekében.

A résztvevők június 26-án, szombaton délelőtt érkeztek meg a városba. A regisztráció során az ismerős nevek után kutatva a résztvevők számára kiderült, ami talán sejtető volt: a szokásos létszám kétharmada lesz csak az idei ankéton. Az időpont módosítása miatt csak egy-két fő mondta vissza a részvételt, ám sok kollégának az iskolák szűkös anyagi kerete, a továbbképzésre szánt pénzek jelentős csökkenése tette lehetetlenné, hogy eljöhessenek a rendezvényre. A regisztráció a város és az iskola által felajánlott tárgyakból összeállított ajándécsomag átvételével járt együtt. Ezek után megtörtént a szálláshelyek elfoglalása az iskola szomszédságában található Szemere Bertalan Szakközépiskola kollégiumában vagy a szintén közeli Lévy Hotelben.

Az ankét hivatalos programja ebéd után kezdődött az iskola csodaszép aulájában. Ezen a délutánon a szakcsoporthoz elnöke, *Mester András* látta el az üléselnöki teendőket. A megjelent résztvevőket *Kádár György*, az ELFT főtitkára, majd a város nevében *Kormos Vilmos* főosztályvezető úr (Közoktatási és Kulturális Főosztály, Miskolc Megyei Jogú Város Polgármesteri Hivatala), az iskola nevében *Ficsór Józsefné* igazgatónő köszöntötte. Ezután a díjak átadása következett. Először a Társulat Középiskolai Oktatási Szakcsoporthoz által alapított Mikola-díját adta át a főtitkár úr *Honyek Gyula* tanár úrnak, az ELTE Radnóti Miklós Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium tanárának (1. kép). A Marx György által 1995-ben útnak indított Vándor-díjat az előző évi díjazott, *Dudics Pál* adta tovább az általa arra legérdemesebbnek talált kollégának, *Petróczi Gábornak* (2. kép), aki Kazincbarcikán a Ságvári Endre Gimnázium igazgatója.

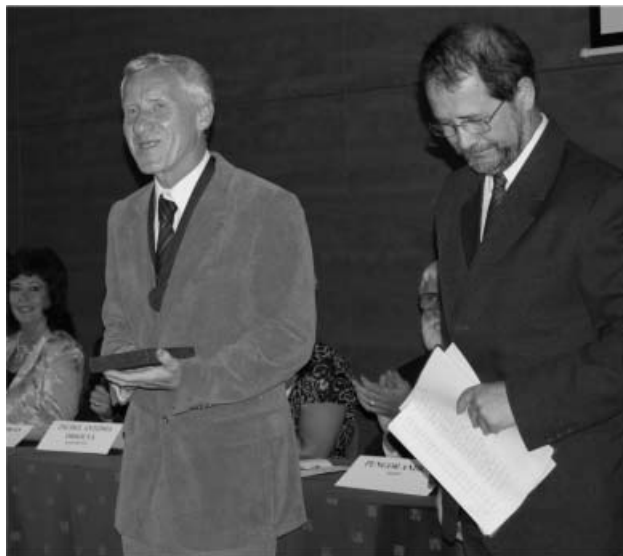
Az első nap témája a nanofizika volt, az előadók a KFKI Műszaki Fizikai és Anyagtudományi Intézet munkatársai voltak. Elsőként *Bársony István* igazgató úr áttekintő előadását hallgathattuk meg arról, hogy mit takar az előadásának címéül szolgáló fogalom, a nanotechnológia. Ez talán így foglalható össze röviden: a nanométeres tartományban markánsan megnyilvánuló kvantumfizikai jelenségekkel, kérdésekkel foglalkozó kutatások eredményeinek a gyakorlatba történő átülte-



1. kép. Zsúdel László gratulál a Mikola-díj átvételét követően Honyek Gyula tanár úrnak.

tésére tett erőfeszítés. Előadása hasznos információkkal szolgált arról, hogy milyen törekvések vannak ezek felhasználására az optikában, a félvezetők világában, illetve a kémiai és biológiai folyamatokban. A következő előadáson *Horváth Zsolt Endre* tudományos tanácsadó a nanofizika anyagszerkezeti alkalmazási lehetőségein túl, a szén nanoszerkezetek (grafén) pásztázószondás módszerekkel történő vizsgálatáról (vagy ahogyan ő fogalmazta „szelidítéséről”) beszélt. Befejező szakmai előadásként *Kádár György* főtitkár úr a Casimir-effektus ismertetésére vállalkozott, azaz hogyan nyerhetünk a vákuumból energiát. Megvilágítva a jelenség lényegét, kimutatta, hogy nem gyakorlatban hasznosítható energiaforrásról van szó, megadva számunkra a diákjainknak való közvetítés lehetőségét. Végezetül *Kormos Vilmos* főosztályvezető úr tekintette át röviden a város történetét, majd bemutatta azokat az erőfeszítéseket, amelyek a város arculatának megváltoztatására irányulnak, hogy élhetőbbé tegyék és nagyobb idegenforgalmi vonzerőt jelentsen.

2. kép. Petróczi Gábor tanár úr kezében a Vándor-díjjal, mellette Dudics Pál.





3. kép. Mester András köszöntő szavai az esti fogadáson.

A nap utolsó szervezett programja a fogadás volt. Étel, ital és jó társaság hosszan az iskola kis aulájában marasztalták a résztvevőket (3. kép). Asztalunknál régmúlt ankétok, legendás tanárok emléke elevenedett meg, illetve telefonon próbáltunk néhány percre bevonni az ankét hangulatába otthonmaradt kollégákat.

Mindezek után a résztvevők egy részének még maradt energiája egy kis szabadidős programra is, jellemzően a labdarugó VB egyidejű mérkőzéseire. A kollégiumban, közeli vendéglőkben lehetett követni az eseményeket.

Vasárnap délelőtt *Csiszár Imre* volt az üléseelnök, és a lézerekről hallgathattak a résztvevők magas szintű előadásokat. Elsőként az ankétok egyik legnépszerűbb előadója, *Szabó Gábor* akadémikus, a Szegedi Tudományegyetem rektora tartott áttekinthető előadást a lézerek fél évszázados történetéről. Ezután *Dombi Péter*, a KFKI Szilárdtestfizikai és Optikai Kutatóintézetének tudományos munkatársa foglalta össze a legfontosabb információkat az ELI (Extreme Light Infrastructure) terveivel kapcsolatban. *Ignác Ferenc*, az SZTE Optikai és

4. kép. A kollégák nagy érdeklődéssel figyelik az egyik műhelyfoglalkozást.



Kvantumelektronikai Tanszékének tudományos munkatársa látványosan illusztrált előadásban a lézerek orvosi alkalmazásának különböző területeibe nyújtott bepillantást.

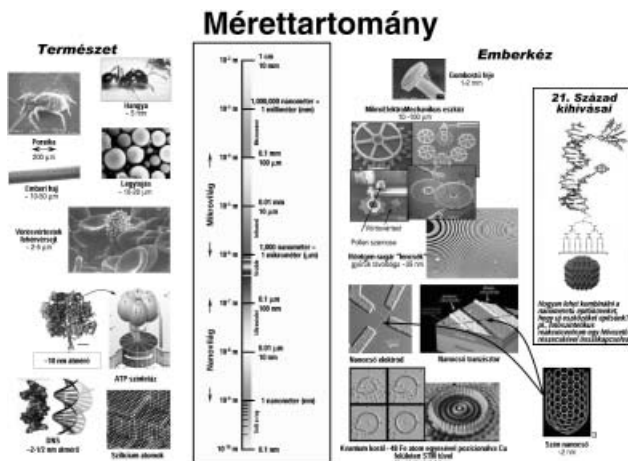
Az előadások után a program szerint az eszközbemutatók megnyitása következett. A programban használt többes szám sajnos csupán a szervezők optimizmusát tükrözi, hiszen a reklámcéllal megjelent két kiállító (Meló-Diák Tanszékcentrum Kft., Sátoraljaújhely; illetve 3B Scientific Europe Tanszékgyártó és Forgalmazó Kft., Budapest) mellett az „Utolsó Dínó”, *Piláth Károly* bemutatkozó mon-

datait hallgathatta csak az érdeklődő közönség. Kiállításában azt mutatta be, hogy ő milyen módon tudja felhasználni fizikai mérésekre a számítógépes játékok használói körében egyébként jól ismert játékeztételt. (Érdeklődő kollégák figyelmébe ajánlom azt a weboldalt, ahol az eszköz használatának leírása megtalálható: www.freeweb.hu/pilath/lapok/efiz.php?LF=k21.htm.)

Ebéd után kezdődtek a műhelyfoglalkozások. Sajnos, itt is kisebb volt a kínálat a megszokottnál, aminek annyi előnye azért volt, hogy kevésbé éreztük, mi mindenről maradtunk le: ezen a napon a résztvevők két műhelyről kényszerültek lemondani (4. kép).

A programban gazdag, farsztó vasárnap után várt ránk a busz és mi is vártunk kicsit a buszra, csak más térkoordinátákkal jellemezhető helyen. Végeredményben egy csodálatos esti-éjszakai fürdőzésben lehetett részünk a Miskolc-tapolcai Barlangfürdőben. Hálásan köszönjük a helyi szervezőknek ezt a nagyszerű élményt!

Hétfő délelőtt *Ujvári Sándor* üléseelnök vezetésével folyt a munka, és a BAY-NANO intézet munkatársainak előadásaiból nyerhettünk bepillantást a nanokutatásokba. Elsőként *Pungor András* igazgató úr mesélte el a „BAY-NANO sztorit” és röviden ismertette az intézetben folyó kutatási irányokat. Ezután *Hegman Norbert* vezetésével „barangoltunk a nanoméreték világában”, majd ismét *Pungor András* következett, aki a „félreértett kísérletek” oldaláról mutatta be az atomerő-mikroszkóp (AFM – Atomic Force Microscope) történetét. Ezek után *Kőhidai Lászlótól* hallhattunk a sejtélettani paraméterek vizsgálatáról és ezek méréseiről. Őt



5. kép. Egy dia Krállics György előadásából.

Demeter Béla követte, aki a nanotechnológiának az idegsebészetben megjelenő lehetőségeiről beszélt. Krállics György azzal a módszerrel ismertette meg a résztvevőket, amelynek segítségével makroszkopikus méretben van lehetőség nanoszerkezetű fémek anyagok előállítására (5. kép). Végezetül Beke Dezső, a Debreceni Egyetem professzora, a nanodiffúziós eljárásokkal kapcsolatos ismeretekbe vezette be a hallgatóságot.

Ezután következett az ankét egyik leglátványosabb programja, a BAY-NANO Kutatóintézetben tett laborlátogatás (6. kép). Itt több csoportban tekinthettük meg az intézet egyes osztályait, és bepillantást nyerhettünk az itt folyó kutatásokba. A laborokban jelenlévő munkatársak készségesen válaszoltak a résztvevők kérdéseire. Ebéd után ismét műhelyfoglalkozások következtek, amikor is az előző naphoz hasonlóan, párhuzamosan zajlottak a kollégák előadásai. Ismét fejtörést okozott a hallgatóságnak, hogy az előadók közül ki legyen az a három, akit nem tudnak meghallgatni.

Vacsora után az autóbusz a Lézerpont látványtár nevű intézményhez vitt minket, ahol hamarosan kiderült, hogy a fenti név nem valamiféle optikai kutatóintézetet, hanem egy rendkívüli magángyűjteményt rejt, amely egy család három évtizedes gondos gyűjtőmunkájának eredménye. A földszinten egyedülálló népviseleti kiállítást csodálhattunk meg. Több száz, vitrinben elhelyezett ember nagyságú bábut öltöztettek a Kárpát-medence tájegységeinek népviseleti ruháiba. Az emeleten hatvanas évek beli használati tárgyak, járművek, plakátok és egyéb emléktárgyak gyűjteményének segítségével elevenedett meg a múlt. A harmadik kiállítás fényképezőgépek, illetve mikroszkópok több száz darabos kollekciónak tartalmazta (7. kép), kiegészítve egy gyönyörű ásványgyűjteménnyel. A negyedik helyiségben pedig régi, hagyományos mesterségek műhelyei elevenedtek meg olyan életszerűen, mintha csak egy pillanatra kiszaladt volna a műhelyéből a mester, és oda visszatérve folytatná majd a munkáját. Csak megismételni tudom az előző esti program után írtakat: köszönjük a helyi szervezőknek ezt a nagyszerű élményt is!



6. kép. Pungor András igazgató úr kalauzolta az érdeklődőket a BAY-NANO Kutatóintézetben tett látogatás során.

Az előző napok fárasztó programjai ellenére frissen ébredtünk az ankét utolsó reggelén. Ezen a délelőttön az üléselelnöki teendőket a helyi szervezők vezetője, házigazdánk: Zsúdel László látta el. Itt szeretném – a résztvevők nevében is – kifejezni köszönetünket Zsúdel tanár úrnak, az ankét főszervezőjének, áldozatkész, lelkes munkájáért, amellyel nagyban hozzájárult ahhoz, hogy a rendezvény családiasabb legyen, és maradandó emlékül szolgáljon.

Az utolsó délelőtt témája az oktatás volt. Az első előadást Juhász András, az ELTE docense tartotta, aki bevezetőjében felidézte első részvételét a több száz résztvevő és számtalan kiállító jelenlétével zajló fizikatanári ankéton, majd végignézve a hallgatóság szerény létszámú, de rendkívül lelkes táboraán, elszánt oroszlánoknak nevezte őket. Előadásában (számítá-sos) feladatokat illusztráló érdekes kísérleteket mutatott be, és ezek segítségével tette élményszerűbbé azok megoldását.

A második előadásban Honyek Gyula és Juhász András ismertették elképzeléseiket a fizikatanítás jö-

7. kép. Részlet a Lézerpont látványtár egyik kiállításából.





8. kép. „A szakma csúcsa” Honyek Gyula előadásából.

vőjével kapcsolatban. Szerteágazó témáról lévén szó csak azt az egy dolgot emelem ki, amelyben a legnagyobb ellentét mutatkozott a két előadó jövőről alkotott elképzelésében. Honyek Gyula prognózisa szerint a fizikatanárok száma néhány évtized múlva meg egyezik a manapság hivatásszerűen mosónőként tevékenykedő honfitársnőink számával, aminek eredményét a talányos 8. képen látható eseménysorozattal illusztrálta. Ezzel szemben Juhász András szerint fizikatanárookra a jövőben is szükség lesz.

A nap utolsó előadásában *Radnóti Katalin* nem tudott újdonságokról beszámolni a felsőoktatásba belépő hallgatók tudásszintjét illetően.

Az ankét zárása előtt a jövő évi tisztújítás előkészítésére került sor, majd Ujvári Sándor, a műhelybíráló bizottság vezetője értékelte röviden a műhelyfoglalkozásokat, és átadta a díjakat. Az első díjat *Jendrék Miklós*, a Váci Boronkai György Műszaki Középfiskola tanára kapta (9. kép), *Szabad Ferenc* (Veszprém) és *Cserháti András* (Paks) megosztott második díjban

9. kép. Jendrék Miklós átveszi a műhelyvezetők I. díját Ujvári Sándortól, a bírálóbizottság vezetőjétől.



részesültek, *Jaloveczki József* (Baja) pedig a harmadik díjat vehette át. Ezt követően *Farkas László* az eszközképzéssel kapcsolatban reményét fejezte ki, hogy a jövőben nagyobb létszámban lesznek jelen a kiállítók, és átadta a díjat Piláth Károly kollégának (10. kép). Ezek után a szakcsoport elnöke, Mester András megköszönte a rendezvényünknek otthont adó város önkormányzata támogatását, illetve az iskola vezetése, a helyi kollégák és a technikai személyzet munkáját. Ezen a helyen szeretnénk köszönetet mondani *Zsúdel Antónia Orsolyának*, a Ferenczi Sándor szakközépiskola igazgatóhelyettesének is, aki – mint otthon lévő házigazda – minden segítséget megadott ahhoz, hogy az ankét sikeres legyen, és a résztvevők szép emlékekkel távozzanak. A helyi szakmai közösség nevében Pungor András fejezte ki köszönetét a résztvevőknek az érdeklődésért, és ezúttal is hívta az érdeklődő kollégákat, diákokat a BAY-NANO intézetbe.

Utolsóként Kádár György emelkedett szólásra, aki örömét fejezte ki, hogy itt ismét együtt lehettünk, illetve megköszönte a MOL és Knorr-Bremse cégek nagylelkű támogatását, amely jelentős mértékben hozzájárult az ankét költségeinek fedezéséhez. Bejelentette, hogy következő évi ankét tervezett helyszíne Sárospatak lesz. Amire ez a beszámoló elkészült, nagy örömmel egészíthetjük ki ezt azzal, hogy 2011-ben – a két érintett szakcsoport vezetőségének döntése alapján – az általános iskolai és a középiskolai fizikatanárok számára a két szakcsoport közösen szervezi meg az ankétot Sárospatakon. Szeretném felhívni az érdeklődők figyelmét, hogy az ankéton elhangzott előadások anyagai megtalálhatóak a szakcsoport weboldalán az alábbi címen: www.kfki.hu/elftkisk/53/anket/53/Anket.htm.

Végezetül a szerző ezúton szeretné kifejezni köszönetét *Gál Gabriella* ifjú miskolci kolléganőnek és *Erős Márton* rendszeresen „ankétra járó” esztergomi kollégának a hozzá eljuttatott jegyzeteikért, amelyekkel nagyban segítették e beszámoló elkészítését.

10. kép. Piláth Károly átveszi az eszközképzés I. díját Farkas Lászlótól, a bírálóbizottság vezetőjétől.

